



纺织高等教育“十二五”部委级规划教材
教育部卓越工程师教育培养计划纺织工程系列教材

机织工程

下册



JIZHI

GONGCHENG

王鸿博 高卫东 黄晓梅 主编



中国纺织出版社



纺织高等教育“十二五”部委级规划教材
教育部卓越工程师教育培养计划纺织工程系列教材

机 织 工 程

(下 册)

王鸿博 高卫东 黄晓梅 主 编



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书分上下两册。

《机织工程(上册)》包括络筒、整经、浆纱、穿结经、织造及织物整理等共十章。系统介绍了机织物织造基本原理,国内外新型织造准备和织造设备的机构特点、运动分析、工艺参数调节、优质高产的措施及发展趋势。在每章均安排实验部分,包括设备机构认识实验和上机工艺实验。

《机织工程(下册)》包括机织物组织结构设计、织物设计原理和方法以及棉、毛、丝等典型织物设计实例共十章。系统介绍各种机织物组织结构构成方法、织物外观特点及形成原理,织物样品分析方法及典型机织物的设计方法等内容。

本书是高等纺织院校纺织工程专业课教材,也可作为有关工程技术人员和科研人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

机织工程. 下册/王鸿博,高卫东,黄晓梅主编.—北京:中国纺织出版社,2014.6

纺织高等教育“十二五”部委级规划教材 教育部卓越工程师教育培养计划纺织工程系列教材

ISBN 978-7-5180-0504-8

I. ①机… II. ①王…②高…③黄… III. ①机织—高等学校—教材 IV. ①TS105

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 046312 号

策划编辑:孔会云 特约编辑:王文仙 责任校对:梁 颖
责任设计:何 建 责任印制:何 艳

中国纺织出版社出版发行

地址:北京市朝阳区百子湾东里 A407 号楼 邮政编码:100124

销售电话:010—87155894 传真:010—87155801

<http://www.c-textilep.com>

E-mail: faxing@c-textilep.com

官方微博 <http://weibo.com/2119887771>

三河市宏盛印务有限公司印刷 各地新华书店经销

2014 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:16.75

字数:326 千字 定价:52.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社图书营销中心调换

《国家中长期教育改革和发展规划纲要》中提出“全面提高高等教育质量”，“提高人才培养质量”。教育部教高[2007]1号文件“关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见”中，明确了“继续推进国家精品课程建设”，“积极推进网络教育资源开发和共享平台建设，建设面向全国高校的精品课程和立体化教材的数字化资源中心”，对高等教育教材的质量和立体化模式都提出了更高、更具体的要求。

“着力培养信念执著、品德优良、知识丰富、本领过硬的高素质专门人才和拔尖创新人才”，已成为当今本科教育的主题。教材建设作为教学的重要组成部分，如何适应新形势下我国教学改革要求，配合教育部“卓越工程师教育培养计划”的实施，满足应用型人才培养的需要，在人才培养中发挥作用，成为院校和出版人共同努力的目标。中国纺织服装教育学会协同中国纺织出版社，认真组织制订“十二五”部委级教材规划，组织专家对各院校上报的“十二五”规划教材选题进行认真评选，力求使教材出版与教学改革和课程建设发展相适应，充分体现教材的适用性、科学性、系统性和新颖性，使教材内容具有以下三个特点：

(1) 围绕一个核心——育人目标。根据教育规律和课程设置特点，从提高学生分析问题、解决问题的能力入手，教材附有课程设置指导，并于章首介绍本章知识点、重点、难点及专业技能，增加相关学科的最新研究理论、研究热点或历史背景，章后附形式多样的思考题等，提高教材的可读性，增加学生学习兴趣和自学能力，提升学生科技素养和人文素养。

(2) 突出一个环节——实践环节。教材出版突出应用性学科的特点，注重理论与实践的结合，有针对性地设置教材内容，增加实践、实验内容，并通过多媒体等形式，直观反映生产实践的最新成果。

(3) 实现一个立体——开发立体化教材体系。充分利用现代教育技术手段，构建数字教育资源平台，开发教学课件、音像制品、素材库、试题库等多种立体化的配套教材，以直观的形式和丰富的表达充分展现教学内容。

教材出版是教育发展中的重要组成部分，为出版高质量的教材，出版社严格甄选作者，组织专家评审，并对出版全过程进行跟踪，及时了解教材编写进度、编写质量，力求做到作者权威、编辑专业、审读严格、精品出版。我们愿与院校一起，共同探讨、完善教材出版，不断推出精品教材，以适应我国高等教育的发展要求。

中国纺织出版社
教材出版中心

本书是纺织高等教育“十二五”部委级规划教材中的一种。

为了适应新形势下纺织产业的发展和教育部“十二五”期间重点实施的本科质量工程项目“卓越工程师教育培养计划”的需求,纺织工程专业的培养模式和教学方法进行了较大的改革。“机织工程”作为纺织工程专业的平台课和专业课,在理论教学和实践教学方面也同步进行了创新,力求将理论与实践相融合,突出工程能力的培养,强化工程实践能力。

《机织工程(上册)》的关键点是:在讲述各工序设备结构、工艺原理的基础上,重点讨论织造工艺参数的确定、工艺参数的调节及其影响因素,为学生开展工艺实验打下基础。

《机织工程(下册)》的关键点是:在讲述机织物设计基本原理的基础上,如何进行织物的技术计算、如何进行织物的工艺设计、如何进行织物的来样设计和新产品的开发。为学生开展试织实践打下基础。

本书由江南大学联合国内多所纺织院校联合编写。编写前,参编院校教师对编写大纲进行了认真讨论,围绕“卓越工程师教育培养计划”的要求,结合纺织工程专业培养方案,在重大内容改革方面达成共识,尤其是课程实验教学方面,最后制订出编写大纲。

《机织工程(上册)》编写的具体分工如下:

第一章由中原工学院陈守辉编写,第二章由绍兴文理学院元培学院唐立敏编写,第三章由江南大学王鸿博编写,第四章由南通大学徐山青、陈春生编写,第五章由南通大学徐山青、姚理荣编写,第六章由江南大学高卫东、刘建立、卢雨正编写,第七章由江南大学徐阳编写,第八章、第九章、第十章由中原工学院牛建设编写。

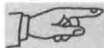
《机织工程(下册)》编写的具体分工如下:

第一章由江南大学王鸿博编写,第二章由江南大学刘建立编写,第三章由江南大学潘如如编写,第四章由中原工学院聂建斌编写,第五章由绍兴文理学院元培学院楼利琴编写,第六章、第九章由苏州大学睦建华编写,第七章由中原工学院卢士艳编写,第八章、第十章由南通大学黄晓梅编写。

《机织工程(上册)》由王鸿博、牛建设统稿,《机织工程(下册)》由王鸿博、黄晓梅统稿。全书由王鸿博、高卫东最后定稿。

由于编者水平有限,书中难免存在缺点和错误,敬请读者批评指正。

王鸿博
2014.2



课程设置指导

课程设计意义:“机织工程”课程是纺织工程专业“教育部卓越工程师教育培养计划纺织工程系列”的必修课程之一,适用于纺织工程专业执行“教育部卓越工程师教育培养计划”的本科生。与“纺织材料学”、“纺纱工程”、“针织工程”等课程相继开设,为培养纺织专业卓越工程师打下扎实的纺织专业基础。

课程教学建议:本课程重点介绍织物组织结构设计、织物设计原理和方法,棉、毛、丝等典型织物设计实例。建议课程分理论教学和实验教学,以课堂教学为主。理论教学为 32~36 学时、实验教学为 12~18 学时。结合织物分析和试织实验,帮助并加深学生对织物形成原理、织物上机织造方法的理解,有助于培养学生的工程能力。

课程教学目的:通过本课程的学习,学生应掌握机织物分析和设计的主要方法,即如何进行织物的技术计算、如何进行织物的工艺设计、如何进行织物的来样设计和新产品的开发。

第一章 机织物上机图与机织物分析	1
第一节 机织物的形成及机织物组织	1
一、机织物形成原理	1
二、机织物组织	1
第二节 机织物上机图	3
一、上机图的组成	3
二、上机图的绘图方法	3
三、组织图、穿综图与纹板图的相互关系	8
第三节 机织物分析	9
一、取样	10
二、织物正反面的确定	10
三、织物经纬向的确定	10
四、织物经纬纱密度的测定	11
五、经纬纱织缩率测定	12
六、经纬纱线密度的测算	13
七、经纬纱原料的鉴定	13
八、织物质量计算	14
九、织物组织及色纱配合的分析	14
思考题	15
第二章 三原组织	17
第一节 平纹组织	17
一、平纹组织的组织参数	17
二、平纹组织的上机图	18
三、平纹组织的应用	18
第二节 斜纹组织	19
一、斜纹组织的组织参数	19
二、斜纹组织的上机图	20
三、斜纹组织设计应注意的问题	21
四、斜纹组织的应用	22
第三节 缎纹组织	22
一、缎纹组织的组织参数	22
二、缎纹组织的上机图	23
三、缎纹组织设计应注意的问题	23

四、缎纹组织的应用	24
第四节 平均浮长	24
思考题	25
 第三章 变化组织	26
第一节 平纹变化组织	26
一、重平组织	26
二、方平组织	29
第二节 斜纹变化组织	31
一、加强斜纹组织	31
二、复合斜纹组织	32
三、角度斜纹组织	32
四、曲线斜纹组织	34
五、山形斜纹组织	35
六、破斜纹组织	37
七、菱形斜纹组织	38
八、锯齿形斜纹组织	40
九、芦席斜纹组织	40
十、螺旋斜纹组织	42
十一、阴影斜纹组织	42
十二、飞断斜纹组织	43
十三、夹花斜纹组织	45
第三节 缎纹变化组织	45
一、加强缎纹组织	45
二、变则缎纹组织	46
三、重缎纹组织	47
四、阴影缎纹组织	47
思考题	47
 第四章 联合组织	49
第一节 条格组织	49
一、纵条纹组织	49
二、横条纹组织	51
三、方格组织	51
四、格子组织	52
第二节 绉组织	54
一、起绉织物的种类	54
二、绉组织的特征与形成原理	54

三、绉组织的构作方法·····	55
四、绉组织的应用·····	59
第三节 蜂巢组织·····	59
一、蜂巢组织织物外观形成原理·····	59
二、蜂巢组织绘图方法·····	60
三、蜂巢组织的应用·····	61
第四节 透孔组织·····	61
一、透孔组织的特征与形成原理·····	62
二、简单透孔组织·····	62
三、花式透孔组织·····	63
四、透孔组织的应用·····	63
第五节 凸条组织·····	63
一、凸条组织及其形成原理·····	63
二、凸条组织的构图方法·····	64
三、增加凸条效应的方法·····	65
第六节 小提花组织·····	66
一、小提花组织及其形成原理·····	66
二、小提花组织的设计和注意事项·····	66
三、小提花组织设计举例·····	66
第七节 色纱与组织配合——配色模纹组织·····	68
一、由组织图和色纱循环绘制配色模纹图·····	68
二、由色纱循环和配色模纹绘制组织图·····	73
三、由配色模纹确定色纱循环和组织图·····	74
思考题·····	75
 第五章 复杂组织 ·····	78
第一节 重组织·····	78
一、重组织构成原理·····	79
二、重经组织·····	81
三、重纬组织·····	86
第二节 双层组织及多层组织·····	91
一、双层组织的织造与构成原理·····	92
二、管状组织·····	95
三、双幅组织·····	98
四、表里接结双层组织 ·····	100
五、表里换层双层组织 ·····	107
六、多层组织 ·····	110
第三节 起绒组织 ·····	113

一、起绒织物的分类	113
二、纬起绒组织	114
三、经起绒组织	123
四、地毯组织	130
五、毛巾组织	132
第四节 纱罗组织	135
一、纱罗的分类	136
二、纱罗组织的形成原理	137
思考题	143
第六章 机织物设计方法	146
第一节 织物设计概述	146
一、织物设计概念	146
二、织物设计基本过程	146
三、织物设计基本内容	147
四、织物设计的类型	156
五、织物设计的原则	157
第二节 服装用织物和家用织物设计	157
一、服装用织物设计	157
二、家用织物设计	159
第三节 织物创新设计的方法	161
一、织物创新设计的基础条件	161
二、对象法创新设计	162
三、目标法创新设计	163
思考题	165
第七章 棉及棉型白坯织物设计	166
第一节 棉及棉型白坯织物概述	166
一、棉及棉型白坯织物的分类	166
二、棉及棉型白坯织物的风格特征	166
三、棉及棉型白坯织物设计的常用方法	171
四、棉及棉型白坯织物的设计内容	172
第二节 棉及棉型白坯织物设计	172
一、棉及棉型白坯织物原料选择	172
二、纱线设计	174
三、织物组织设计	175
四、棉及棉型白坯织物技术计算	176
五、棉及棉型白坯织物工艺设计	180

第三节 典型棉型白坯织物设计实例	180
一、设计思路及市场定位	181
二、双层提花格织物的特点	181
三、织物组织及上机图的设计	181
四、织物规格的确定	181
五、织造难度分析	182
六、相关工艺计算	182
七、织部工艺流程的确定	184
八、织造设备的选择	184
九、关键技术措施	185
思考题	185
 第八章 毛织物设计	187
第一节 精纺毛织物设计	187
一、精纺毛织物的风格特征、分类与编号	187
二、精纺毛织物的主要结构参数设计	189
三、精纺毛织物的规格设计与上机计算	192
四、精纺毛织物规格和上机计算示例	194
第二节 粗纺毛织物设计	196
一、粗纺毛织物的风格特征、分类与编号	197
二、粗纺毛织物主要结构参数设计	198
三、粗纺毛织物规格设计与上机计算	200
四、粗纺毛织物规格与上机计算示例	203
第三节 毛织物设计实例	204
一、精纺毛织物——华达呢设计实例	204
二、粗纺毛织物——维罗呢设计实例	205
思考题	207
 第九章 丝织物设计	209
第一节 丝织物概述	209
一、丝织物	209
二、丝织物分类	209
三、丝织物品号与品名	211
第二节 丝织物设计	212
一、丝织物设计规格单编制	212
二、丝织物设计要点	214
第三节 丝织物设计典型示例	218
一、素织服用丝织物设计示例——10169 碧透绢的设计	218

二、提花服用丝织物设计示例——12302 花塔夫绸	220
思考题	225
第十章 色织物设计	227
第一节 色织物概述	227
一、色织物及其特点	227
二、色织物主要品种及其风格特征	227
第二节 色织物设计内容	228
一、色织物主要结构参数设计	228
二、色织物的劈花与排花	230
三、色织物密度的仿制设计	234
四、色织物的规格设计及上机计算	241
第三节 色织物设计实例	245
一、多组分色织小提花弹力织物的设计与生产	245
二、夏季衬衣用缎条府绸规格与上机计算示例	248
思考题	251
参考文献	253

第一章 机织物上机图与机织物分析

第一节 机织物的形成及机织物组织

一、机织物形成原理

机织物一般是由经、纬两个系统的纱线在织机上交织形成的,在织物内与布边平行的纵向纱线为经纱,与布边垂直的横向纱线为纬纱。

机织物的形成过程如图 1-1 所示。经纱 2 从织轴 1 上由送经机构送出,绕过后梁 3 和经停片 4,按照一定的规律逐根穿入综框 5 的综丝眼 6,再穿过钢筘 7 的筘齿;综框 5 由开口机构控制,作上下交替运动,使经纱分成两层,形成梭口;纬纱 8 由引纬机构引入梭口,由打纬机构中的钢筘 7 将纬纱推向织口,在织口处形成的织物经胸梁 9,由卷取机构中的卷取辊 10、导布辊 11 卷绕在卷布辊 12 上。

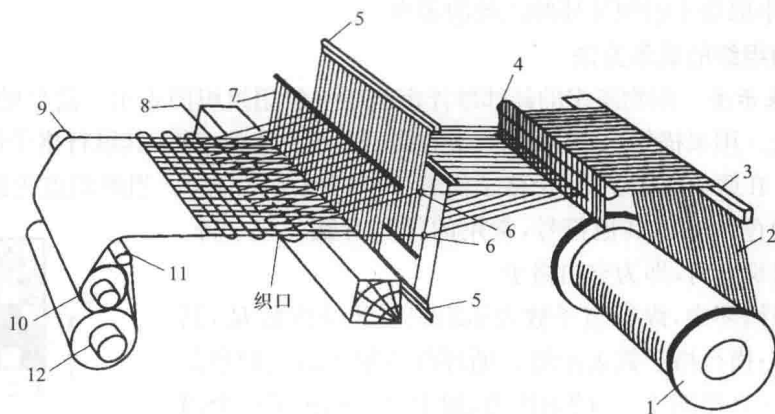


图 1-1 机织物形成示意图

二、机织物组织

(一)有关织物组织的概念

在织物中经纱和纬纱相互交错或彼此沉浮的规律叫做织物组织。图 1-2 所示为织物交织示意图,经纬纱交织方式是经纱沿纬向顺序为二浮一沉,纬纱沿经向顺序为一沉二浮;当经(纬)纱由浮到沉,或由沉到浮,经纱和纬纱必定交错一次。当经(纬)纱由浮到沉,再由沉回到浮;或由沉到浮,再由浮回到沉,经纱和纬纱进行交织,联结成一体而形成织物。经纬纱相交处,即为组织点(浮点)。凡经纱浮在纬纱上,称经组织点(或经浮点);凡纬纱浮在经纱上,称纬组织点(或纬浮点)。当经组织点和纬组织点浮沉规律达到循环时,称为一个组织循环(或完全组织)。

为了表示织物中经纬纱交织的空间结构状态及纱线弯曲情况,除组织图外,往往还需借助于剖面图表示出织物中经纬纱交织的外观特征,特别是当组织结构较复杂时,剖面图的作用尤其重要。

经向剖面图是指织物沿经纱方向剖开并向右侧翻转 90° 得到的剖面,其中经纱是连续弯曲的曲线,而纬纱是被切断的圆形,观察方向为从右向左;纬向剖面图是指织物沿纬纱方向剖开并向上侧翻转 90° 得到的剖面,其中纬纱是连续弯曲的曲线,而经纱是被切断的圆形,观察方向为从上向下。图 1-2 所示为第 1 根经(纬)纱的经(纬)向剖面图。剖面图可更加直观地了解经纬纱的交织规律。

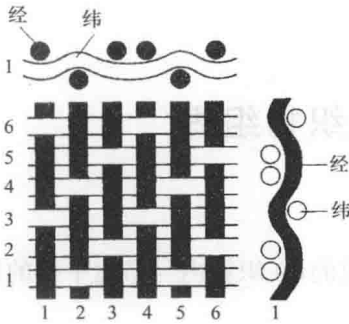


图 1-2 织物交织示意图及纱线剖面图

用一个组织循环可以表示整个织物组织。构成一个组织循环所需要的经纱根数称为组织循环经纱数,用 R_j 表示;构成一个组织循环所需要的纬纱根数称为组织循环纬纱数,用 R_w 表示。组织循环经、纬纱数是构成织物组织的重要参数。图 1-2 中第 4、第 5、第 6 根经(纬)纱的浮沉规律是第 1、第 2、第 3 根经(纬)纱的重复,其组织循环经(纬)纱数等于 3。

在一个组织循环中,当其经组织点数等于纬组织点数时称为同面组织,当其经组织点数多于纬组织点数时称为经面组织,当其纬组织点数多于经组织点数时称为纬面组织。组织循环有大小之别,其大小取决于组织循环纱线数的多少。

(二) 机织组织的表示方法

1. 组织图表示法 织物组织的经纬纱浮沉规律一般用组织图表示。简单的织物组织大多采用方格表示法。用来描绘织物组织的、带有格子的纸称为意匠纸,其纵行格子代表经纱,横行格子代表纬纱。在简单组织中,每个格子代表一个组织点(浮点)。当组织点为经组织点时,应在格子内填满颜色或标以其他符号,常用的符号有 $\blacksquare \times \square \bigcirc$ 等。当组织点为纬组织点时,即为空白格子。

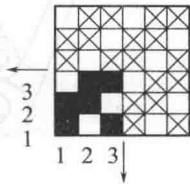


图 1-3 组织图表示方法

在一个组织循环中,纵行格子数表示组织循环经纱数 R_j ,其顺序是从左至右;横行格子数表示组织循环纬纱数 R_w ,其顺序是从下至上。图 1-3 是图 1-2 的组织图,图中箭矢标出了一个组织循环, $R_j = R_w = 3$ 。

绘制组织图时,应首先把组织图的范围用边框画出来,可标出经纬纱序号,通常画出一个组织循环即可,并以第一根经纱和第一根纬纱的相交处作为组织循环的起点。

2. 分式表示法 较简单的织物可用分式表示。分子表示每根经纱上的经组织点数,分母表示每根经纱上的纬组织点数,即经组织点数/纬组织点数(缎纹组织除外)。例如图 1-2 的组织表示为 $\frac{2}{1}$ 斜纹组织。

(三) 组织点飞数

组织点飞数能表示织物中相应组织点的位置关系,体现织物组织的特点。除特别指出外,组织点飞数是指同一个系统中相邻两根纱线上相应组织点的位置关系,即相应经(纬)组织点间

料、密度来定。由于织物组织的变化多种多样,因而穿综方法也各不相同。

穿综图位于组织图的上方。每一横行表示一页综片(或一列综丝),综片的顺序在图中自下向上(在织机上由织口向织轴方向)排列;每一纵行表示与组织图相对应的一根经纱。如将组织图已定的某一根经纱穿入某一页(列)综内,可在其经纱纵行与综页(列)横行相交的方格处用□、■等符号。

穿综原则是一般将浮沉交织规律相同的经纱穿入同一页综片中,也可穿入不同综页(列)中,而交织规律不同的经纱必须分穿在不同综页(列)内。穿综图应至少画出一个穿综循环。除此以外,穿综时还应考虑织物组织、纱线原料、织物密度以及操作便利、织机效率等因素。常用的穿综方法有五种。

1. 顺穿法 顺穿法是把一个组织循环中的各根经纱逐一地顺次穿在每一页综片上,所需的综片页数 Z 等于一个组织循环的经纱根数 R_j 。若穿综循环经纱数为 r ,则 $Z=r=R_j$ 。

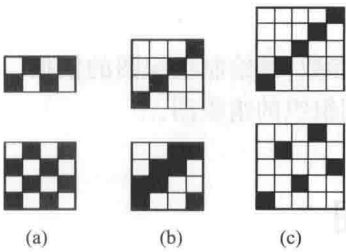


图 1-6 顺穿法穿综图

图 1-6 所示分别为不同组织的顺穿法穿综图。

不论什么组织,采用顺穿法必须符合 $Z=r=R_j$ 的规律。密度较小的简单织物的组织和某些小花纹组织都可采用顺穿法,其优点是操作简便,唯一的缺点是当组织循环经纱根数多时,会过多地占用综片,给上机、织造带来很大困难。

2. 飞穿法 遇到织物密度较大而经纱组织循环较小的情况时,如采用顺穿法,则每片综页上由于综丝排列密度过大,织造时经纱与综丝过多摩擦,会引起断头或开口不清,以致造成织疵而影响产品质量,同时影响织机效率。

为了减少摩擦,保证织造顺利进行,一般采用增加综框页数或综丝列数,传统有梭织机常使用复列式综框(一页综框上有 2~4 列综丝),这样可以减少每页综上的综丝数,减少经纱与综丝之间的摩擦。在这种情况下, $Z=r>R_j$ 。图 1-7(a)所示为平布类织物的穿综方法, $R_j=2$, $Z=r=4$ 。图 1-7(b)所示为高密府绸、细布类织物的穿综方法, $R_j=2$, $Z=r=8$ 。图 1-7(c)所示为 2 上 2 下斜纹的穿综方法, $R_j=4$, $Z=r=8$ 。

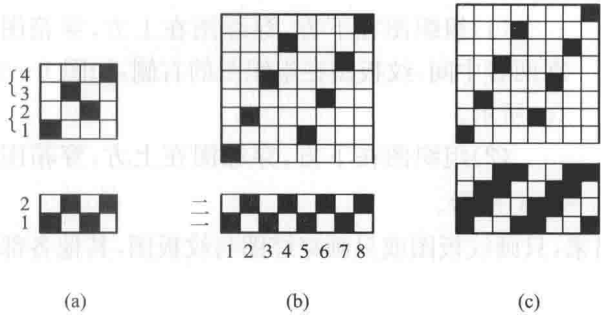


图 1-7 飞穿法穿综图

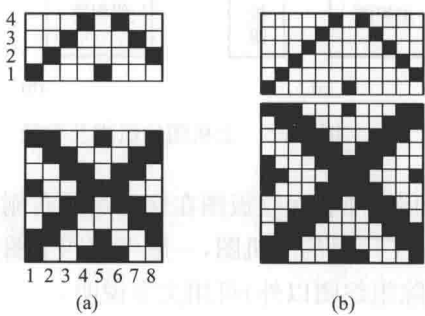


图 1-8 照图穿法穿综图

3. 照图穿法 在织物组织循环大或组织比较复杂,但织物中有部分经纱的浮沉规律相同的情况下,可以将运动规律相同的经纱,穿入同一页综片中,这样可以减少使用综页的数目。因此,这种穿综方法又可称为省综穿法,这时 $Z<r=R_j$ 。此法广泛应用在小花纹织物中。

在图 1-8(a)中, $R_j=r=8$, $Z=4$;在图 1-8(b)中, $R_j=r=12$, $Z=6$ 。由图可以看出,组织

图中有对称处,穿综图也相应对称,因而把这种穿综法称为山形穿法或对称穿法。采用这种方法,可以减少综片页数,但也有不足之处:因各页综片上综丝数不同,使每页综片负荷不等,综片磨损也就不一样;穿综和织布操作比较复杂,不易记忆。

4. 间断穿法 图 1-9 所示的织物组织是由两种组织并合成的格子花纹。确定条格组织穿综时,对第一种组织按其经纱运动规律穿若干个循环以后,再按另一种穿综规律穿综,每种穿综规律成为一个穿综区,每个区中有各自的穿综循环,称为分穿综循环。图 1-9 所示的穿综方法是穿完一个分穿综循环后,再穿另一个。因此,常称这种穿综方法为间断穿综法。

5. 分区穿法 当织物组织中包含两个或两个以上组织,或用不同性质的经纱织造时,多数采用分区穿法。

在图 1-10 所示的织物组织中包含两个不同的组织,同时它们是间隔排列,图中所示的穿综方法称为分区穿法。即把综分为前后两个区,各区的综页数目根据织物组织而定。在图 1-10 的组织图中,符号 $\boxtimes$ 与符号 $\blacksquare$ 分别代表一种组织。两种组织的经纱按 1:1 相间排列。第一区为 4 页综顺穿法,第二区为 8 页综顺穿法,共采用 12 页综框。

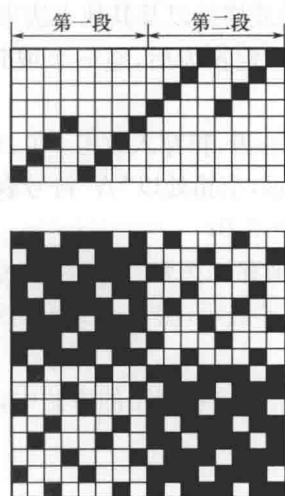


图 1-9 间断穿法穿综图

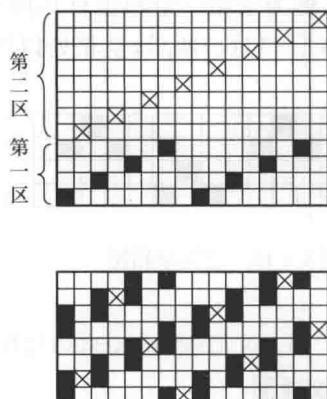


图 1-10 分区穿法穿综图

穿综方法多种多样,要确定合适的穿综方法可从织物组织、经纱密度、经纱性质和操作几方面综合考虑。操作便利的穿综方法可提高劳动生产率,减少穿错的可能性。

在实际生产中,有的工厂往往不用上述的方格法来描绘穿综图,而是用文字加数字来表示。如图 1-8(a)的穿综方法可写成:用 4 页综,穿法:1、2、3、4、1、4、3、2。又如图 1-9 可写成:用 8 页综,穿法:(1、2、3、4)×2 次,(5、6、7、8)×2 次。

(三)穿箱图

穿箱图位于组织图与穿综图之间,用意匠纸上两个横行表示相邻两个箱齿,以横向连续涂绘符号($\boxtimes$ 、 $\blacksquare$ 等)的方格数表示同一箱齿中的经纱根数;而穿入相邻箱齿中的经纱,则在穿箱图中的另一横行内连续涂绘 $\boxtimes$ 、或 $\blacksquare$ 等符号。图 1-11(a)穿箱图表示每箱齿内穿两根经纱。图 1-11(b)表示花式穿箱图,每箱穿入数为 2、2、3、3。